astee

association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement

Légionelles



Recommandations de bonnes pratiques de maintenance des installations d'eau dans les immeubles d'habitation

AGHTM - Commission *"Distribution de l'Eau"*
Groupe de travail "Légionelles"
Novembre 2002

SOMMAIRE

Document réalisé sous la Présidence de :

Brigitte SARRETTE
CRECEP – Centre de Recherche des Eaux de Paris

Animation et secrétariat technique du groupe de travail :

Gérard NICOLAS
OFIS – Office Français d'Ingénierie Sanitaire

Membres du Groupe de Travail sur les Légionelles

BRIAND Emmanuel
Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

DEREUMAUX Luc
CIFEC

DEVEAUX François
Service des Recherches et d'Ingénierie en Protection Sanitaire
CRECEP

DUBROU Sylvie
Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris

HANSEN Nadine
Compagnie Intercommunale Bruxelloise des Eaux

LORET Jean - François
Ondéo Services

MADELEINE Jean-Michel
RAYCHEM Tyco Thermal Controls

NAKACHE Frédérique
SAUR

PETIT Christian
GULDAGIL

PRÉFACE

Personne désormais n'ignore le nom d'une nouvelle maladie grave, la légionellose. Il faut dire qu'au travers de crises à répétition, la légionella, une bactérie qui peut coloniser les réseaux, a fait beaucoup parler d'elle. En raison des conséquences graves qu'elle peut avoir, de nombreux scientifiques et techniciens ont consacré beaucoup de temps et d'énergie pour définir et développer des axes de prévention.

Les milieux hospitaliers et industriels disposent aujourd'hui d'une panoplie d'études scientifiques, de documents techniques et de textes réglementaires permettant de gérer ce type de risque. Des recommandations claires et précises ont été données aux professionnels ayant la responsabilité de l'exploitation des réseaux d'eau dans ces établissements.

L'AGHTM a accompagné ces travaux. Cependant, les membres du groupe de travail ont constaté que ces recommandations s'adressaient fondamentalement à des initiés possédant une bonne culture technique et que rien n'était prévu, pour répondre aux inquiétudes qui pouvaient se manifester au sein du grand public. C'est pour répondre à ce besoin que s'est attachée l'AGHTM. Des informations pragmatiques ont été rassemblées et surtout structurées pour en faciliter la compréhension par un large public et lui permettre ainsi d'éliminer certaines pratiques à risque et de développer des approches préventives.

L'aspect original du document élaboré par l'AGHTM réside dans l'orientation prise visant à répondre aux interrogations du gestionnaire de patrimoine immobilier, des responsables d'entreprises en charge de l'entretien des réseaux installés dans les immeubles, et, d'une manière plus générale, des propriétaires et locataires de logement.

Ce document doit leur permettre de mieux appréhender le niveau de risque encouru et de définir les orientations à mettre en œuvre.

Sur certains points, les recommandations s'inscrivent dans un cadre plus large que la seule problématique «légionelle» et constituent une amorce de code de bonne pratique en matière d'entretien sanitaire des réseaux intérieurs.

Souhaitons que ce document AGHTM démontre sur le terrain tout son utilité en aidant correctement un large public à progresser dans la compréhension de la problématique « légionelle » et des mesures de prévention à mettre en œuvre. C'est le vœu que nous pouvons formuler.

Ce sera, soyons en certains, la meilleure récompense pour les membres du groupe de travail, que nous devons ici chaleureusement remercier pour leurs efforts et féliciter pour la qualité du travail accompli.

Michel RAPINAT
Président de la Commission Distribution de l'Eau

PRÉAMBULE

Légionellose : la maladie

Premiers cas :

- juillet 1976 : congrès de l' « American Legion »
  221 personnes contaminées ; 34 décès
  infections pulmonaires dues à *Legionella pneumophila*
  contamination par la climatisation de l'hôtel
- la légionellose : « maladie du légionnaire »
- signes cliniques : syndrome grippal et pneumopathie

La bactérie

- bacille aérobie, non sporulé, non capsulé
- 0,3 à 0,9 µm de large sur 2 à 20 µm de long
- 1 genre : *Legionella* ; 43 espèces et 64 sérogroupes.
- bactérie hydro-tellurique : eaux douces naturelles ; *Legionella* fait partie de la flore aquatique des lacs, rivières…, eaux chaudes des boues
- jamais présente dans les eaux de mer, les terres sèches et chez les animaux

L'espèce pathogène ***L. pneumophila*** **la plus impliquée dans les légionelloses (dont LP1 la plus incriminée)**

Facteurs favorisant son développement et son transport :

- air, température ; 25 à 45°C, 35°C optimal
- micro-organismes ; protozoaires, amibes…
- stagnation de l'eau ; réservoirs, bacs de condensation, espaces morts…
- dépôts organiques et minéraux ; biofilm, tartre, …
- nature et état du réseau ; corrosion…
- résidus métalliques : fer, cuivre, zinc
- certains matériaux organiques : caoutchouc, PVC, PE, silicone

Transmission de la maladie

- inhalation d'aérosol contaminé via des micro - gouttelettes de 5µm environ (douches, bains à remous…)
- contagion externe et non inter-humaine ; voire sur plusieurs centaines de mètres ! tours aéro-réfrigérantes

Evaluation du risque

- virulence de la souche : plutôt LP1
- facteurs de risque des personnes exposées ; personnes « fragiles »,
- exposition aux aérosols ; niveau de contamination et temps d'exposition

Critères épidémiologiques

- 800 cas fin 2001 ; risque faible et rare : environ 0,5 cas pour 100 000 habitants ; 60% des cas entre juin et octobre
- 200 cas mortels à fin 2001; environ 25% de cas de létalité
- age –sexe : age médian 56 ans ; 3 hommes pour 1 femme
- facteurs prédisposants ; malades, immunodéprimés, cancer, diabète, tabac, alcool…

Expositions à risque

- 50 % : établissements de santé, thermalisme, bains, chauffagisme,
- 50% : non documentés

GLOSSAIRE

* = voir ce terme

Accumulation	Principe consistant à stocker de l'eau dans un échangeur* afin de la chauffer à l'aide d'une résistance électrique ou d'une épingle de fluide primaire*
Adoucisseur	Procédé de traitement d'eau* par échange d'ions, destiné à réduire la dureté
Aérateur	Elément brise jet de l'extrémité d'un robinet. On distingue les aérateurs à "tamis" (propice à l'entartrage) et les aérateurs "en étoile".
Anti bélier	Appareil destiné à amortir les ondes de chocs provoquées par les coups de bélier*.
Antenne	Se dit d'une conduite en "cul de sac", c'est à dire qui n'est pas bouclée*.
Ballons	Réservoir d'eau sous pression, servant à la production d'eau chaude par accumulation par exemple.
Biofilm	Couche "gélatineuse" de produits de synthèse bactérienne qui recouvre la surface interne des réseaux et sert de milieu protecteur et nutritifs pour les microorganismes
Bipasse (By-pass)	Conduite de contournement permettant de mettre hors service un élément du réseau sans interruption de la distribution d'eau.
Bonde	Pièce de raccordement entre l'orifice
Boucle	Configuration d'un réseau d'eau chaude sanitaire ou l'eau circule en permanence dans un circuit fermé sur lui même, afin d'alimenter rapidement les points de puisage disposés le long de la boucle, avec de l'eau chaude
Boues	Résidus amorphes de toutes natures qui sédimentent de manière non structurée dans une zone de moindre circulation
Bouclage	Technique consistant à réaliser un bouclage
Bras mort	Partie de réseau ou l'eau ne circule pas, elle stagne. Un bras mort peut être soit physique (ex.: tuyauterie bouchée), soit conjoncturel (ex.: appartement ou étage inoccupé dans un immeuble)
Brasage	Assemblage de pièces métalliques à l'aide d'une brasure, c'est-à-dire avec préchauffage au chalumeau mais sans fusion des pièces, puis interposition d'un métal d'apport fusible en général à une température inférieure à 500°C. Le brasage capillaire s'effectue sur des pièces de plomberie emboîtées (emboîtures calibrées et lisses), en utilisant le cheminement capillaire, entre les pièces, de la brasure fondue, avec apport préalable ou simultané d'un agent décapant.
Brasure	Soudage réalisé avec un métal d'apport (en général, alliage à base de plomb, étain ou zinc), fusible entre 300 et 500°C, sous forme de fil en rouleaux. Dans le cas de la brasure forte pour soudo-brasage, le métal d'apport, fusible vers 900°C, est un alliage de cuivre laiton ou zinc.
Cahier des charges	Document annexé à un marché, qui énonce l'ensemble des conditions et obligations liées à l'exécution d'un contrat de travaux.
CCA	Cahier des clauses administratives. Document d'un marché qui décrit les aspects administratifs et financiers du contrat de travaux. On distingue les cahiers de clauses administratives générales (CCAG) et spécifiques ou particulières (CCAP)
CCT	Cahier des clauses techniques. Document qui fixe les contraintes techniques d'un marché de travaux. On distingue les cahiers de clauses techniques générales (CCTG), qui fixent les règles applicables à tout marché, et les cahiers des clauses techniques particulières (CCTP), qui fixent les règles spécifiques à un marché.
CPT	Cahier des prescriptions techniques. Ensemble de règles professionnelles relatives à la conception d'un type d'ouvrage ou à la mise en œuvre d'un type de matériaux.
Caillebotis	Panneau à claire-voie constitué soit d'une grille de lames métalliques, soit de baguettes de bois assemblées en quadrillage, soit de matière moulée (plastique ou caoutchouc).

Calorifuge	Se dit des isolants thermiques destinés à éviter les déperditions calorifiques des équipements de chauffage, canalisations et aines. Coquilles de mousse ou bourrelets.
Caloporteur	Qualifie tout fluide, liquide ou gazeux, utilisé pour transporter l'énergie calorifique qu'il, reçoit vers des appareils accumulateurs ou diffuseurs de la chaleur (radiateur, échangeur, …). Le calorifugeage est la mise en place de matériaux isolants et son résultat.
Calorie	Ancienne unité de mesure de l'énergie thermique. Quantité d'énergie nécessaire pour élever un gramme d'eau de 14,5 à 15,5°C, sous la pression atmosphérique normale. Aujourd'hui l'unité officielle est le joule (J) qui vaut 0,239 cal.
Canalisation	Tube et conduit destinés à la circulation de fluides, par écoulement libre ou sous pression. Une canalisation est dite : **Dissimulée** si elle n'est pas visible en raison de la présence d'un écran tel qu'habillage, faux-plafond, etc… **Apparente** si elle n'est pas dissimulée **Accessible** si elle peut être directement remplacée ou réparée, sans démolition d'obstacles ou d'habillage ou sans dépose d'autres canalisations. Une canalisation située en gaine est réputée accessible si la gaine comporte, à chaque niveau, une trappe de visite d'ouverture minimale de 0,40 x 0,60 m. **Enterrée** si elle est posée dans une tranchée rebouchée après la pose. **Encastrée** si elle est placée, dès la construction, dans des espaces réservés à et effet, garnis ensuite avec un matériau de maçonnerie. **Engravée** si elle est placée dans une saignée exécutée dans une maçonnerie existante, rebouchée avec un matériau compatible. **Enrobée** si elle est noyée dans les éléments du gros-œuvre (directement ou avec un fourreau).
Carbonate de calcium	Formule $CaCO_3$. Minéral cristallin blanc, constituant principal de certaines roches cristallines (calcite, spath …) et des pierres calcaires (craie, marbres, dolomies, …), résultant de l'action de l'acide carbonique sur l'hydroxyde de calcium $Ca(OH)_2$.
Cavitation	Phénomène physique par lequel l'eau en circulation rapide dans une canalisation, un robinet ou un orifice se gazéifie dans les zones de dépression créées par les turbulences, pour se condenser à nouveau aussitôt par dégazage : le phénomène, d'autant plus fréquent que l'eau est chaude, engendre des vibrations dans les tuyaux et leur usure.
Ceinture	Conduite* principale d'allure **horizontale** partant du compteur général, et courant sous le plafond du sous-sol. De cette ceinture partent les colonnes* d'alimentation en eau. La ceinture d'étage est une tuyauterie horizontale qui, depuis une colonne montante, alimente les points d'eau.
Chasses	Vidange* à grand débit d'un réservoir ou d'une canalisation*.
Circuit tracé	Circuit non bouclé équipé de cordons chauffants
Clapet	Dispositif mobile d'obturation automatique, interdisant le retour ou le refoulement d'un fluide.
Collectif	Destiné à plusieurs utilisateurs.
Collet	Façon donnée à l'extrémité d'un tuyau en vue de sa jonction par compression avec un raccord à écrou. Le collet battu est un évasement au mandrin, jusqu'à obtention d'une sorte de rondelle perpendiculaire à l'axe du tuyau. Le collet repoussé est fait d'un simple évasement conique ; sa compression par serrage d'un embout conique assure l'étanchéité.
Collier	Bande en métal méplat qui ceinture un tuyau pour le maintenir le long d'une paroi.
Colonne	Canalisation d'allure verticale de distribution, d'évacuation ou de retour des fluides. Colonne montante : canalisation d'alimentation qui dessert plusieurs étages.
Compteur divisionnaire	Compteur placé sur chaque embranchement d'usager d'un même immeuble ou sur une partie d'une installation dont on veut mesurer la consommation.
Conduite	Canalisation* d'acheminement d'un fluide.
Corbeau	Support de canalisation dont le talon est scellé, et qui épouse le profil de la canalisation.

Corrosion	Interaction électrochimique entre un métal et son milieu environnant, qui conduit à une perte de métal par oxydation des matériaux métalliques par l'action d'agents chimiques (Oxygène, sels, acides).
Cordon chauffant	Cordon thermique disposé le long du réseau pour le maintenir à la température souhaitée
Corrosion	Destruction progressive d'une canalisation en métal par effet chimique. Corrosion = Rouille. Conséquences : Eau rouge ; percements, fuites, bactéries (légionelles notamment).
Coude	Changement de direction d'une canalisation. Pièce de raccord d'angle de tuyaux. On distingue les coudes au 1 / 4 (angle de 90°), les coudes au 1 / 3 (angle de 60°), les coudes au 1 / 8 (angle de 45°), etc.
Coup de bélier	Ondes de chocs violents provoqués par l'arrêt brutal de la veine fluide.
Cuivre	Métal (symbole Cu) d'un rouge caractéristique, de densité 8,9, de très bonne conductivité électrique (la meilleure après l'argent) et thermique. Il fond à 1080°C. Alliages : Bronze (cuivre + étain) Laiton (cuivre + zinc) Cupro-nickels (cuivre + nickel). Pour les cuivres utilisés en plomberie, on distingue: Le cuivre écroui : cuivre qui a subit u étirage réduisant sa malléabilité, d'où son emploi en tubes rigides. Il est vendu en barres. Le cuivre recuit : cuivre écroui qui a été chauffé au rouge sombre, puis refroidi. Ce traitement lui rend sa malléabilité, ce qui permet de le former et de le couder. Il est vendu en couronnes.
Dégazeurs	Appareil automatique ou manuel permettant l'évacuation des gaz accumulés au point haut d'une canalisation.
Dépôt	Agglomérats de matières diverses issues de la décomposition des éléments minéraux de l'eau (ex : le tartre) ou de matériaux en contact avec celle-ci (ex : boues.).
Désinfection	Opération consistant à éliminer ou réduire la teneur en microorganismes dans un réseau d'eau
Diagnostic	Examen, par un spécialiste, en vue d'établir un bilan de l'état de tout ou partie d'une installation.
Dureté	Teneur en ions calcium et en magnésium d'une eau (exprimée en degrés français: °F)
ECS	Eau chaude Sanitaire
Eau mitigée (1)	Eau obtenue après mélange d'une eau chaude et d'une eau froide
Eau mitigée (2)	Eau obtenue après mélange d'une eau adoucie et d'une eau non adoucie
Echangeur	Système permettant le transfert thermique
Epingle	Canalisation transitant dans un ballon de production d'eau chaude et véhiculant le fluide primaire* de chauffage de l'eau.
Ensemble de protection	Appareil anti retour équipé des ses éléments annexes (vannes, purgeurs, filtre…)
Entartrage	Formation d'un dépôt adhérant, structuré et dur sur les surfaces intérieures des composants de l'installation en contact avec l'eau
Embouage	Encrassement provoquant l'obstruction partielle ou totale d'une canalisation* ou d'un réservoir par l'accumulation de boues
Equilibrage	Opération consistant à harmoniser le débit dans un réseau* de telle sorte que chaque tronçon véhicule le débit souhaité.
Equipement	Matériel nécessaire à la mise en œuvre, sur site, d'un procédé de traitement d'eau
Expertise	Examen conduit par un expert en vue de déterminer les causes d'un problème et d'en préconiser les mesures curatives. L'expertise ne peut pas être réalisée par une personne ou une société ayant des intérêts dans la réalisation des travaux préconisés.
Exutoire	Robinet de puisage destiné au rinçage* ou à la vidange* d'une canalisation*.
Groupe de sécurité.	Appareil de sécurité destiné à empêcher la montée en surpression d'un appareil de production d'eau chaude.
Individuelle	Installation réservée à un usage uni familial.

Maintenance	« Ensemble des **actions** permettant de maintenir ou de rétablir un **bien** dans un **état spécifié** ou en mesure d'assurer un **service déterminé** » NF X 60-010
Manchette	Tube démontable pour observation des parois internes
Micro-organismes	Etres vivants de taille microscopiques: bactéries, virus, organismes monocellulaires (ex.: protozoaires) ou pluricellulaires (ex.:larves)
Mitigeur	Appareil permettant le mélange de deux eaux de natures différentes (chaude et froide ; adoucie et non adoucie …)
Nettoyer	Opération consistant à rendre propre. Un nettoyage ne désinfecte pas.
Périphériques de distribution	Tous éléments ou appareils raccordés à l'extrémité terminale d'un réseau.
Primaire	Fluide (chaud ou froid) directement produit par une source énergétique (chaudière ou centrale de froid) alimentant un échangeur* thermique.
pH	Caractéristique du degré d'acidité de l'eau, c'est le cologarithme de la concentration en ion H^+. Si pH<7, l'eau est acide, si pH>7, l'eau est basique ou alcaline, si pH=7 l'eau est neutre
Poste de traitement	Ensemble du matériel nécessaire à la mise en œuvre du procédé
Potentiel d'hydrogène	Caractéristique du degré d'acidité de l'eau, c'est le cologarithme de la concentration en ion H^+. Si pH<7, l'eau est acide, si pH>7, l'eau est basique ou alcaline, si pH=7 l'eau est neutre
Pré traitement	Traitement en amont du traitement principal
Procédé de traitement	Ensemble constitué par les produits, le poste de traitement, la mise en œuvre et le contrôle
Produit	Réactif ou additif chimique ajouté à l'eau
Purgeur	Appareil automatique ou manuel permettant l'évacuation de l'air accumulé au point haut d'une canalisation.
Rinçage	Nettoyage dune canalisation ou d'un réservoir par circulation d'eau à grand débit
Réseau	Système de canalisations distribuant un ensemble déterminé
Soupapes	Système d'exutoire de la pression excédante
Soutirage	Opération consistant à provoquer un faible débit par l'ouverture d'un élément de puisage.
Stagnation	Etat d'une eau qui ne circule pas
Tartre	Dépôt de sels de calcium et/ou de magnésium, adhérant, structuré et dur, qui se fixe sur les parois d'un appareil ou d'un réseau
Témoin de corrosion	Tube métallique démontable afin d'en observer l'état
Traçage électrique	Equipement d'une canalisation à l'aide d'un cordon chauffant
Traitement d'eau	Injection de produits* destinés à améliorer les propriétés physico-chimiques de l'eau.
Thermostats	Appareil de régulation de température de l'eau.
TH	Expression de la dureté de l'eau - Teneur en ions calcium et en magnésium d'une eau (exprimée en degrés français: °F).
ufc/l	Unités formant colonie par litre (quantité de bactéries revivifiables)
Vidanger	Vider une canalisation* ou un réservoir en vue de sa mise hors d'eau

LES OUTILS DE GESTION DE LA MAINTENANCE

La maintenance des installations d'eau constitue un outil de prévention et de gestion des risques sanitaires. Elle doit être engagée selon une démarche méthodique. Le guide proposé ci-après s'adresse aux professionnels en charge de l'entretien des installations intérieures des locaux à usage d'habitation. Mais il se veut être également un outil de prévention au quotidien pour les usagers. Il se présente selon l'organisation suivante :

1) **Un outil décisionnel concernant la hiérarchisation des actions à mener.**
2) **Un guide technique des procédures et des mesures appropriées.**
3) **Un fichier opérationnel des opérations à exécuter.**

OBJECTIFS DES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE

La maintenance n'a pas pour objectif de résoudre des problèmes engendrés par des défauts de conception ou de réalisation des installations. Mais elle doit permettre de surveiller la qualité de l'eau distribuée et de pérenniser les installations. Il s'agit donc de rechercher, de détecter et de limiter ou supprimer :

- Les **fuites** sur les canalisations (aux raccords, soudures, etc.)
- Les phénomènes de **corrosion**
- Les phénomènes d'**entartrage**
- Les **dysfonctionnements des équipements** raccordés aux réseaux
- Les **dysfonctionnements des ensembles de protection contre les retours d'eau**
- Les **contaminations de l'eau distribuée**

Par ailleurs, il convient de rappeler :

1 - A l'occasion des interventions sur les installations (réparation, remise en état, …), toutes précautions sont prises pour éviter que ces opérations ne soient à l'origine d'une contamination ou d'une dégradation de la qualité de l'eau, tant vis-à-vis des réseaux situés en amont que de ceux situés en aval. A chaque fois que cela est possible, une désinfection, suivie d'un contrôle analytique, sont réalisés en tant que de besoin, selon des modalités préalablement définies.

2 - Les opérations de surveillance et de maintenance sont définies en fonction des caractéristiques de chaque installation (conception des réseaux, équipements, usages de l'eau, qualité de l'eau, contraintes et modalités d'exploitation, …).

Les éléments figurant dans les tableaux sont donnés à titre indicatif. Ils peuvent être complétés ou modifiés, en fonction de situations particulières, après étude des installations et de leurs modalités d'exploitation, dans la mesure où les exigences de résultats sont satisfaites.

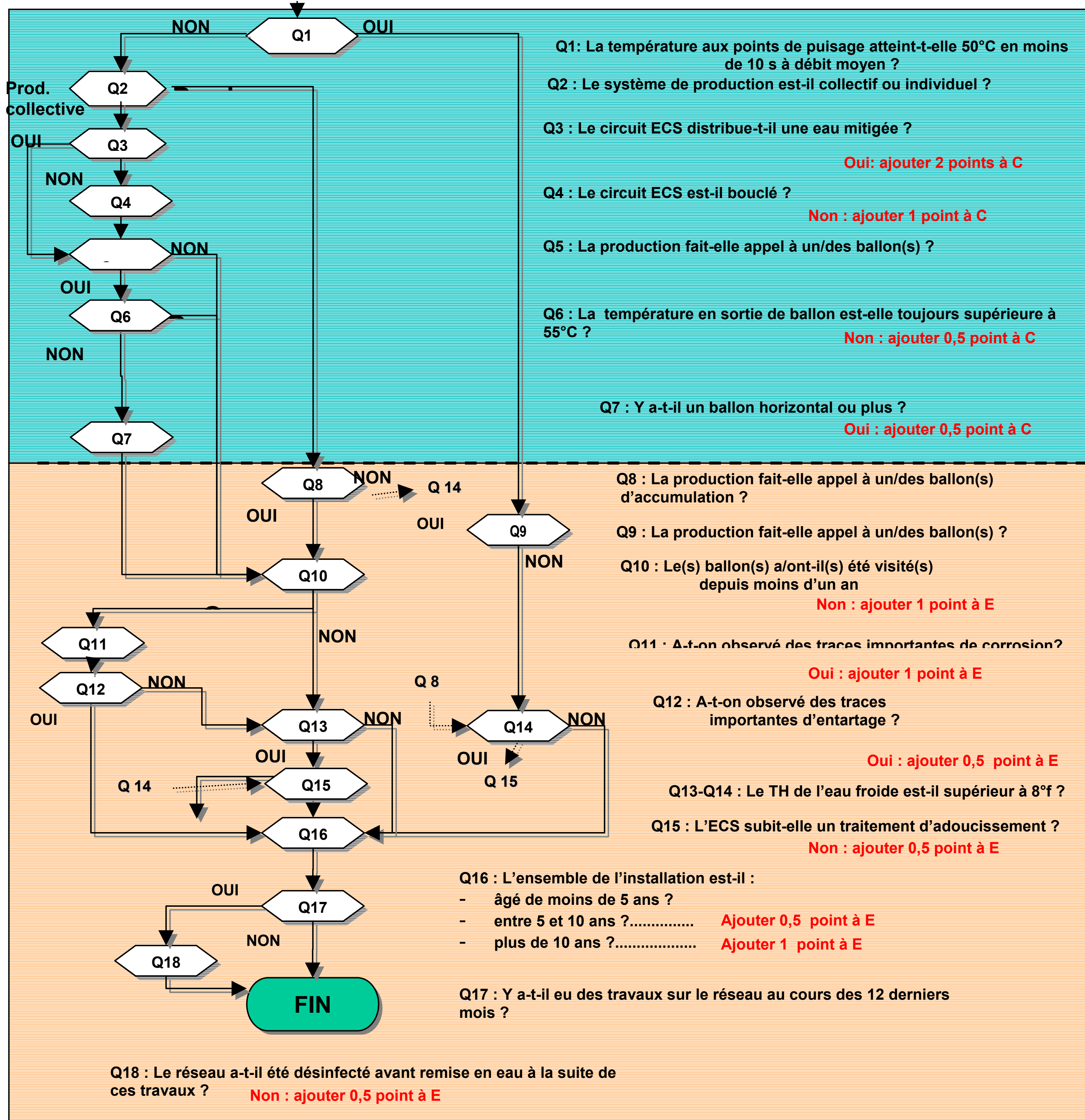
Sauf situation particulière, la maintenance des équipements et appareils raccordés aux réseaux doit respecter les consignes et recommandations fournies par les fabricants. Il convient de s'assurer auprès des fournisseurs que ces équipements font l'objet de recommandations de maintenance.

3 - Les périodicités mentionnées dans les tableaux ci-joints sont données à titre indicatif. Elles peuvent être modulées en fonction des caractéristiques des réseaux et de l'eau distribuée et des résultats des contrôles, sans préjudice des dispositions réglementaires particulières.

OUTIL DÉCISIONNEL DE HIÉRARCHISATION

DES ACTIONS A MENER

LOGIGRAMME DÉCISIONNEL



E \ C	< 1	≥ 1 et < 2	≥ 2
< 1	Situation E	Situation E	Situation D
≥ 1 et < 2	Situation C	Situation C	Situation B
≥ 2	Situation C	Situation C	Situation A

Situation A:	*situation critique*	• *Méthode curative* • *Diagnostic par un professionnel* • *Mise en œuvre des prescriptions de diagnostic*
Situation B:	*Réseau à risque ET maintenance insuffisante*	• *Méthode curative* • *mise en œuvre prévention niveau usager + professionnel*
Situation C	*Réseau présentant peu de risques MAIS niveau critique de maintenance*	• *mise en œuvre prévention niveau professionnel*
Situation D:	*Réseau à risque MAIS maintenance plutôt satisfaisante*	• *Mise en œuvre prévention niveau usager + professionnel*
Situation E:	*Réseau présentant peu de risques Et maintenance plutôt satisfaisante*	• *Mise en œuvre prévention niveau usager*

Les actions possibles immédiatement

Si la réponse à la question est	OUI	NON	Vous pouvez d'ores et déjà engager les opérations
Q1 ou Q6		X	2.2 3.5 3.6 3.7 3.8
Q 10		X	3.3 3.4
Q 11	X		1.7
Q 12 ou Q 13 ou Q 14	X		4.2
Q 18		X	2.9

GUIDE TECHNIQUE DES PROCÉDURES

ET DES MESURES APPROPRIÉES

Tableau-Guide de maintenance N°1 :
Distribution d’eau froide et d'eau chaude sanitaire
Réseaux généraux

Nature des opérations	Objectifs	Qui peut réaliser	Périodicité	N° fiche opérationnelle
Vérification des étanchéités	Eliminer les fuites.	L'usager	6 mois à 1 an	1.1
Contrôle des températures	Vérifier que la température d’eau froide est inférieure à la valeur requise.	L'usager	1 mois	1.2
Chasses manuelles du réseau	Eliminer les dépôts non adhérents.	L'usager	2 mois à 1 an	1.3
Manœuvre des purgeurs et dégazeurs manuels	Eliminer les gaz à l’origine de coups de bélier et de phénomènes de corrosion	L'usager	6 mois à 1 an	1.4
Entretien et vérification des purgeurs et dégazeurs automatiques	Vérifier et assurer le fonctionnement	L'usager	Selon recommandation du fabricant et au moins 1 fois par an	1.5
Vérification des ensembles de protection contre les retours d’eau	Vérifier l’adéquation au risque et l’efficacité des composants (étanchéité et fonctionnement).	Professionnel	6 mois à 1 an	1.6
Vérification des témoins de corrosion	Evaluer et anticiper les phénomènes de corrosion	Professionnel	6 mois à 1 an	1.7
Rinçage des bipasses	Eliminer les eaux stagnantes et les dépôts	Usager	2 mois et avant mise en service	1.8
Vérification des anti-béliers	Vérifier le fonctionnement des appareils	Professionnel	Selon recommandation du fabricant et au moins 1 fois par an	1.9
Soutirages dans les locaux inoccupés ou sur les postes d’eau inutilisés	Renouveler l’eau pour éviter les contaminations par stagnations	Usager	Dans le cas où un appartement serait resté inoccupé ou un poste d’eau est inutilisé	1.10

Tableau-Guide de maintenance N°2 :
Distribution d'eau chaude sanitaire

Nature des opérations	Objectifs	Qui peut réaliser	Périodicité	N° fiche opérationnelle
Vérification des étanchéités	Eliminer les fuites.	Usager	6 mois à 1 an	2.1
Contrôle des températures	Vérifier que la température d'eau chaude est au plus proche de 50.	Usager	1 fois par semestre	2.2
Chasses manuelles du réseau	Eliminer les dépôts non adhérents.	Usager	1 fois par semestre	2.3
Manœuvre des purgeurs et dégazeurs manuels	Eliminer les gaz à l'origine de coups de bélier et de phénomènes de corrosion	Usager	Au moins tous les semestres	2.4
Entretien et vérification des purgeurs et dégazeurs automatiques	Entretenir et vérifier le fonctionnement des appareils	Usager	Selon recommandation du fabricant et au moins 1 fois par an	2.5
Vérification des témoins de corrosion	Evaluer et anticiper les phénomènes de corrosion	Professionnel	6 mois à 1 an	2.6
Rinçage des bipasses	Eliminer les eaux stagnantes et les dépôts	Usager	2 mois et avant mise en service	2.7
Vérification des anti-béliers	Vérifier le fonctionnement des appareils	Professionnel	Selon recommandation du fabricant et au moins 1 fois par an.	2.8
Désinfection des réseaux	Eliminer les micro-organismes indésirables responsables de contaminations	Professionnel	En cas de contamination, ou après travaux importants.	2.9

Tableau-Guide de maintenance N°3 :

Production d'eau chaude sanitaire

Nature des opérations	Objectifs	Qui peut réaliser	Périodicité	N° fiche opérationnelle
Vérification des organes de sécurité (soupapes et groupes de sécurité).	Assurer le bon fonctionnement.	Usager	Selon recommandation du fabricant et au moins 1 fois par mois	1.9 2.8 3.1 3.7
Vérification des purgeurs.	Assurer le bon fonctionnement.	Professionnel	Selon recommandation du fabricant et au moins 1 fois par mois	1.4 1.5 2.4 2.5
Chasses sur les ballons.	Eliminer les dépôts.	Usager	1 mois	3.3
Détartrage et désinfection des ballons individuels de production	Prévenir et lutter contre les contaminations.	Professionnel	Au moins 1 fois par an	3.4
Vérification de l'équilibrage des boucles de circulation	Assurer une circulation homogène de l'eau chaude sanitaire.	Professionnel	1 à 3 mois	3.5
Entretien et vérification des pompes de circulation	Assurer le bon fonctionnement des pompes.	Professionnel	Selon recommandation du fabricant et au moins 1 fois par an	3.6
Entretien et vérification des organes de régulation de température (thermostats, mitigeurs, …)	Assurer le bon fonctionnement et vérifier les points de consigne.	Professionnel	Selon recommandation du fabricant et au moins 1 fois par semestre, ou en cas d'anomalie de température	3.7
Vérification du bon fonctionnement du traçage électrique	Assurer une bonne température de l'eau	Usager	1 fois par an	3.8

Tableau-Guide de maintenance N°4 :

Eléments périphériques et équipements particuliers

Nature des opérations	Objectifs	Qui peut réaliser	Périodicité	N° fiche opérationnelle
Entretien des robinetteries	Eliminer les dépôts de tartre et les souillures.	Usager	Semestre	4.1
Appareils de traitement d'eau	Vérification de l'efficacité du traitement	Professionnel	Trimestre	4.2

FICHIER DES OPÉRATIONS A EXÉCUTER

Fiche N° 1

Distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire

Réseaux généraux

1.-1 - Vérification des étanchéités
Contrôler l'état général des raccords (corrosion externe…). S'assurer qu'il n'existe pas de fuite aux joints de canalisations et équipements.

1.2 - Contrôle des températures
Relever les températures et vérifier que les exigences sont satisfaites. Les points de contrôle sont à déterminer en fonction de la configuration du réseau et de son exploitation.

1.3 - Chasses manuelles du réseau
Effectuer des chasses aux extrémités de la distribution horizontale ainsi que sur tout point bas et zone à faible débit.
Effectuer des chasses en pied de colonne

1.4 - Manœuvre des purgeurs et dégazeurs manuels
Effectuer des purges successives jusqu'à absence d'air en sortie

1.5 - Entretien et vérification des purgeurs et dégazeurs automatiques
Selon équipement et recommandations éventuelles du fabricant.
Nettoyer les composants internes et effectuer un test de fonctionnement

1.6 - Vérification des ensembles de protection contre les retours d'eau
Effectuer un examen et un test méthodiques comprenant :
L'examen de ses conditions générales d'installation et de son environnement immédiat susceptible d'influencer son fonctionnement, son aptitude à la fonction ou son entretien.

1.7 - Vérification des témoins de corrosion
Démonter les manchettes témoins afin de noter :
La présence de pustules (taille approximative , nombre, couleur)
Le diamètre de la section de passage de l'eau dans la manchette.
Si une dégradation importante est constatée, il est conseillé d'en rechercher la ou les causes (une étude complète – analyses métallographique, étude de réseau, vérification des postes d'injection… – peut s'avérer nécessaire).

1.8 - Rinçage des bipasses
Vidanger puis faire circuler un grand débit d'eau propre, en éliminant l'eau vers un réseau d'évacuation (Isoler le bipasse des installations situées en aval pendant l'opération).

1.9 - Vérification des anti-béliers
Vérifier le bon état du joint en haut de colonne montante. Vérifier le tarage des ressorts pour les appareils qui en sont munis. Vérifier la pression de gonflage pour les appareils à vessie. Vérifier l'étanchéité des membranes de séparation gaz/eau.
Procéder au remplacement des dispositifs sur les colonnes où des vibrations anormales sont observées lors de l'ouverture et la fermeture de robinets.

1.10 - Soutirages dans les locaux inoccupés ou sur les postes d'eau inutilisés
Fermer le robinet d'arrivée
Couper l'alimentation électrique du ballon
Soutirer l'eau pendant 2 à 3 minutes systématiquement avant la remise en service.
Rincer abondamment avant la remise en service de l'installation

Fiche N° 2
Distribution d'eau chaude sanitaire

2.1 - Vérification des étanchéités
Contrôler l'état général des raccords (corrosion externe…). S'assurer qu'il n'existe pas de fuite aux joints de canalisations et équipements.

2.2 - Contrôle des températures
Mesurer la température au point de puisage le plus éloigné.
Disposer le thermomètre immédiatement sous le jet. Le maintenir jusqu'à la stabilisation de la mesure.
Si le temps de la montée en température est supérieur à celui de la mesure réalisée lors du dernier contrôle rechercher la cause.
Nota : La température idéale serait de 55°C au point de puisage. Toutefois, cette température peut favoriser des phénomènes de corrosion et d'entartrage. D'autre part, elle présente un risque de brûlures chez l'usager

2.3 - Chasses manuelles du réseau
Effectuer des chasses aux extrémités de la distribution horizontale, sur le retour de boucle en amont des pompes de circulation ainsi que sur tout point bas et zone à faible débit.
Effectuer des chasses en pied de colonne d'eau (effectuer lors de cette manipulation un contrôle de la température du retour de boucle afin de contrôler la bonne circulation de l'eau sur les colonnes d'eau chaude sanitaire)

2.4 - Manœuvre des purgeurs et dégazeurs manuels
Effectuer des purges successives jusqu'à absence d'air en sortie.

2.5 - Entretien et vérification des purgeurs et dégazeurs automatiques
Selon équipement et recommandations éventuelles du fabricant.
Nettoyer les composants internes et tester le fonctionnement de l'appareil.

2.6 - Vérification des témoins de corrosion
Démonter les manchettes témoins et noter :
La présence de pustules (taille approximative , nombre, couleur)
Le diamètre de la section de passage de l'eau dans la manchette.
Si une dégradation importante est constatée, il est conseillé d'en rechercher la ou les causes (une étude complète – analyses métallographique, étude de réseau, vérification des postes d'injection… – peut s'avérer nécessaire).

2.7 - Rinçage des bipasses
Vidanger et faire circuler un grand débit d'eau propre, en éliminant l'eau vers un réseau d'évacuation (Isoler le bipasse des installations situées en aval pendant l'opération).

2.8 - Vérification des anti-béliers
Vérifier le bon état du joint en haut de colonne montante. Vérifier le tarage des ressorts pour les appareils qui en sont munis. Vérifier la pression de gonflage pour les appareils à vessie. Vérifier l'étanchéité des membranes de séparation gaz/eau
Procéder au remplacement des dispositifs sur les colonnes où des vibrations anormales sont observées lors de l'ouverture et la fermeture de robinets.

2.9 – Désinfection des réseaux

a) - Désinfection chimique :

Les produits utilisés doivent être autorisés au titre de la réglementation applicable aux produits de nettoyage des matériaux au contact avec les denrées alimentaires.

Les opérations de désinfection doivent être réalisées après un diagnostic des installations, destiné notamment à analyser la compatibilité des produits de traitement avec les matériaux constitutifs des réseaux et vérifier la faisabilité des opérations,

Les opérations de désinfection doivent être réalisées sur un réseau préalablement nettoyé, c'est-à-dire détartré, désoxydé et rincé si besoin.

Les opérations doivent être réalisées selon un protocole pré-établi et validé par le responsable technique de l'établissement. Il est fortement conseillé de faire appel à un prestataire extérieur spécialisé, justifiant d'une qualification spécifique (''CSTBat Service – désinfection des réseaux sanitaires'' par exemple).

***Produits de nettoyage chimique utilisables** :*
Note : La température d'utilisation des produits acides doit être limitée à 50°C pour des raisons d'effets sur les matériaux.
Se référer à la liste de produits autorisés

***Produits de désinfection utilisables** :*
Note : La température d'utilisation des produits désinfectants doit être limitée à 30°C (désinfection hors service) pour des raisons d'effets sur les matériaux.
Se référer à la liste de produits autorisés

- Isoler le réseau à désinfecter (vanne et clapet de non-retour) et raccorder la pompe d'injection sur robinet d'introduction situé en aval du clapet.
- Si le tronçon à désinfecter est connecté à des postes utilisateurs, démonter, détartrer et désinfecter les périphériques de distribution (pommeaux de douches, aérateurs…). Les replacer à la fin des opérations de désinfection.
- Effectuer un détartrage et un rinçage des éléments de production d'eau chaude sanitaire (ballons, échangeur…) suivis d'une désinfection et d'un rinçage (cf. Production d'ECS fiche N° 3).
- Procéder à un rinçage énergique des réseaux, pendant 2 heures (entre 5 et 10 fois le volume de l'installation).
- Ouvrir modérément les exutoires ou robinets situés en extrémité de toutes les antennes.
- Injecter la solution désinfectante régulièrement à l'aide d'une pompe doseuse (débit réglé en fonction de la répartition concentration/temps de contact souhaitée).
- Ouvrir chaque robinet et exutoire en allant des branches les plus proches vers les branches les plus éloignées.
- Effectuer un contrôle du produit de désinfection :
  - Si la désinfection est réalisée au permanganate de potassium, refermer dès l'apparition d'une coloration violette (indicative de la présence de désinfectant), puis isoler le réseau par fermeture des vannes d'arrêt.
  - Si la désinfection est réalisée à l'eau de javel, effectuer le contrôle de la teneur en CL_2 libre sur le réseau, de façon à maintenir au moins :

$$[Cl_2]finale > \frac{3}{4}[Cl_2]initiale$$

  - Si la désinfection est réalisée par H2O2 + argent, se conformer aux préconisations de l'applicateur certifié.
- Evacuer la solution désinfectante par tous les points bas de l'installation (vidange).
- Rincer énergiquement (2 heures environ) par tous les robinets et exutoires.
- Laisser couler tous les robinets et exutoires pour éliminer toute trace de désinfectant.
- Contrôler l'absence de résiduel de désinfectant (au-delà de la concentration ''normale'' de l'eau du réseau public).
- Après une période de 24 heures, réaliser des prélèvements de type bactériologique et un contrôle du résiduel de désinfectant.

b) - Désinfection thermique

S'assurer au préalable que les installations d'eau chaude sanitaire sont susceptibles de résister au traitement et que les installations de production d'eau chaude ont une puissance thermique suffisante:

- Isoler le réseau à désinfecter.
- S'il existe, déconnecter le retour de boucle (si puissance thermique suffisante) et le raccorder directement à une évacuation.
- Démonter, détartrer et désinfecter les périphériques de distribution (pommes de douche, brise-jet…) (A replacer à la fin de la désinfection), démonter les cartouches des mitigeurs et neutraliser les limiteurs de température.
- Effectuer un détartrage et un rinçage des éléments de production d'eau chaude sanitaire (ballons, échangeur…) suivis d'une désinfection et d'un rinçage (cf. fiche n° 3).
- Signaler le danger de l'opération (risques de brûlures).
- Mettre en chauffe l'installation de production d'eau chaude sanitaire à une consigne proche de 85°C.
- Lorsque la température de consigne est atteinte, ouvrir chaque robinet et exutoire en allant des branches les plus proches vers les branches les plus éloignées (de l'amont vers l'aval).
- Maintenir un faible écoulement à une température de 70°C pendant 30 minutes sur chaque poste
- Fermer les robinets au fur et à mesure.
- Au terme des opérations, descendre la consigne de la production d'eau chaude sanitaire à la température de fonctionnement normal.
- Remettre en place les Après une période de 24 heures, réaliser des prélèvements de type bactériologique et un contrôle du résiduel de désinfectant.
- cartouches de mitigeur et les limiteurs de température. Vérifier aux points de puisage que la température est inférieure à 55°C. Vérifier l'équilibrage de la boucle s'il y en a une. S'il y a un traçage électrique, vérifier qu'il est bien en service.. Replacer tous les périphériques de distribution. Changer systématiquement les joints et les éléments le nécessitant.
- Après une période de 24 heures, réaliser des prélèvements de type bactériologique.

Fiche N°3 :

Production d'eau chaude sanitaire

3.1 - Vérification des organes de sécurité (soupapes et groupes de sécurité)

Manœuvrer les soupapes et groupes de sécurité.

3.2 - Vérification des purgeurs

Voir fiche 1

3.3 - Chasses sur les ballons.

Effectuer des chasses successives en point bas (vanne de vidange ou groupe de sécurité) en ouvrant rapidement et en fermant lentement.

3.4 - Détartrage et désinfection des ballons individuels de production

- Vidanger complètement.
- Procéder à un examen des parois internes : si elles présentent des signes de corrosion, prévoir leur remise en état (désoxydation et enduction d'un nouveau revêtement) ou le remplacement du ballon. Sinon :
- Nettoyer le ballon à grande eau.
- Rincer le ballon en le remplissant d'eau tout en effectuant des chasses en points bas jusqu'à l'élimination des traces de dépôts dans l'eau de vidange.
- Effectuer un détartrage à l'aide de solutions commerciales autorisées (suivre le mode d'emploi du fournisseur) ou à partir d'une solution d'acide sulfamique ou citrique en injectant la solution en circuit fermé (réaliser un piquage sur l'alimentation en eau froide du ballon et sur le départ en eau chaude sanitaire, connecter ces alimentations à un circuit permettant l'injection des réactifs).
- Rincer abondamment (faire passer un volume d'eau égal à 2,5 fois le volume du ballon)
- Effectuer la désinfection à l'aide de solutions commerciales autorisées en respectant les concentrations requises (Eau de Javel, par exemple, de manière à obtenir une concentration finale dans le ballon de 50 mg/l – ¼ de berlingot de 250 ml d'eau de javel à 36°chlorométrique par volume de 200 l). Injecter la solution désinfectante en circuit fermé (voir détartrage). Remplir complètement le ballon avec de l'eau et laisser stagner pendant le temps de contact requis.
- Vidanger et rincer abondamment (faire passer au minimum un volume d'eau égal à 2,5 fois le volume du ballon) avant de remettre en service

NB : S'assurer auprès des fabricants que les concentrations en désinfectants utilisés ne peuvent altérer l'intégrité des installations

3.5 - Vérification de l'équilibrage des boucles de circulation

Relever les températures de départ et de retour de boucle.

Valeur guide : ΔT< 5°C

Seuil d'action : 5°C< ΔT< 12°C

Seuil d'alerte : ΔT> 12°C

Le cas échéant, revoir l'équilibrage de la boucle, le fonctionnement des pompes de circulation, l'embouage éventuel des réseaux.

3.6 - Entretien et vérification des pompes de circulation

Vérifier le fonctionnement des pompes (absence de surchauffe, de fuites, etc.) selon recommandations du fabricant.

3.7 - Entretien et vérification des organes de régulation de température (thermostats, mitigeurs, …)

Selon recommandations du fabricant.

3.8 - Vérification du bon fonctionnement du traçage électrique

Au premier tirage d'eau chaude sanitaire du matin, l'eau doit être à la température souhaitée. »

Fiche N°4 :
Eléments périphériques et équipements particuliers

4.1 - Entretien des robinetteries

Vérifier visuellement l'état d'entartrage interne des robinetteries par échantillonnage.
Si nécessaire, remplacer ou nettoyer/détartrer avant de désinfecter. Sinon, désinfecter directement.
Remplacement des joints, brise-jet et pommeaux/flexible de douche dont l'état d'usure le nécessite.

Détartrage :
Démonter les aérateurs, cols de cygne et pommeaux/flexibles de douche.
Tremper ces éléments dans une solution détartrante (vinaigre blanc…).
Laisser agir 15 minutes puis nettoyer de manière mécanique (brosse).
Rincer abondamment.
Tremper ensuite ces éléments dans une solution désinfectante d'eau de javel (40 ml d'eau de javel – 1/4 de verre à 9°chlorométrique dans 10 litres d'eau froide).
Laisser agir 30 minutes .
Rincer abondamment avant de replacer les éléments.

Désinfection:
Tremper les éléments dans une solution désinfectante d'Eau de Javel (40 ml d'eau de javel –1/4 de verre à 12°chlorométrique dans 10 litres d'eau froide).
Laisser agir 30 minutes .
Rincer abondamment avant de replacer les éléments.

Robinetterie : nettoyage désinfectant <u>externe</u>
Nettoyer les éléments de la robinetterie avec un produit détergent – désinfectant.

Le nettoyage désinfectant *comprend* ***deux actions*** *réalisées en* ***une seule étape combinée*** *:*

> ***Etape 1 - Le Nettoyage,*** *avec des produits détergents, récurrents, détartrants qui pour objectif d'éliminer les salissures (propreté macroscopique = ce qui se voit)*
> ***Etape 2 - La Désinfection,*** *avec produits désinfectants, qui a pour objectif d'éliminer les micro-organismes (propreté microscopique = ce qui ne se voit pas)*
>
> *<u>Ou bien en une étape unique</u>*
> ***Nettoyage désinfectant*** *avec produits* ***détergents – désinfectants***

4.2 - Appareils de traitement d'eau

Référence à la circulaire DGS du 21 06 96 sur les tests des appareils de traitement d'eau

Les opérations d'entretien et de vérification des appareils de traitement doivent être réalisées **conformément aux indications et recommandations des fournisseurs** de ces appareils.

D'une façon générale, ces opérations consistent en :

1) Un examen des conditions générales d'hygiène susceptibles d'influencer le traitement et la vérification de la présence des produits consommables,
2) Le nettoyage et le réglage des organes hydrauliques, électriques ou électroniques nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des dispositifs,
3) L'évaluation de l'efficacité du traitement, notamment au moyen d'analyses représentatives du traitement effectué,
4) Le diagnostic des travaux de réparation à effectuer.

ANNEXE - RÉFÉRENCES RÈGLEMENTAIRES ET TECHNIQUES

- **Code de la santé publique**
  Livre 1er : « Protection générale de la santé publique »
  Titre 1er : « Mesures sanitaires générales »

- **Arrêté du 23 juin 1978** relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public
- **Décret n° 89-3 du 3 janvier 1989** relatif aux eaux destinées à la consommation humaine modifié par le décret n° 90-330 du 10 avril 1990, par le décret n° 91-257 du 7 mars 1991 et par le décret n° 95-363 du 5 avril 1995.
- **Décret n° 2001-1220 du 20 12 01** - relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles – Remplaçant le décret 89-3

- **Circulaire DGS/DH n° 429 du 8 avril 1975** relative aux problèmes d'hygiène publique dans les établissements hospitaliers.
- **Circulaire DGS/38/DH/4D de 1986** relative au traitement de l'eau pour hémodialyse.
- **Circulaire DGS/PGE/1 D n° 1248 du 2 juillet 1990** relative à la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.
- **Circulaire DGS du 31 juillet 1991** relative aux eaux destinées à la consommation humaine (désinfection par le chlore et méthode d'analyse de référence).
- **Circulaire DGS/DH n° 236 du 2 avril 1996** relative à la désinfection des endoscopes.
- **Circulaire DGS n° 97/311 du 24 avril 1997** relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose.
- **Circulaire DGS/VS2 – DH/EMI/EOI n° 672 du 20 octobre 1997** relative à la stérilisation des dispositifs médicaux dans les établissements de santé.
- **Circulaire DGS n° 98/771 du 31 décembre 1998** relative à la mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les installations à risque et dans celles des bâtiments recevant du public.
- **Circulaire DGS/SD7A/SD5C-DHOS/E4 n° 2002-243 du 22 avril 2002** relative à la protection du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé.
- **Circulaire DGS n° 2002/273 du 2 mai 2002** relative à la diffusion du rapport du Conseil Supérieur d'hygiène Publique de France relatif à la gestion du risque lié aux légionelles.

- **Guide technique n°1** (Hygiène publique – fascicule spécial – B.O. n° 87-14bis – Edition 1987) relatif à la **protection sanitaire** des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine. Circulaire DGS du 10 avril 1987
- **Guide technique n°1 bis** (CSTB - 1992) relatif à la **qualité des installations** de distribution d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments. Conception, réalisation, entretien. Circulaire DGS/VS4/93n°37 du 29 janvier 1993.
- **Guide technique relatif au nettoyage et à la désinfection** des réservoirs et canalisations d'eaux destinées à la consommation humaine. (Ministère chargé de la santé – 1998)
- **Guide d'investigation d'un ou plusieurs cas de légionellose** – Numéro spécial du BEH n° 20-22/1997.

ADRESSES UTILES

AGHTM
83 Avenue Foch – BP 39.16
75761 PARIS CEDEX 16

Tél. 01 53 70 13 53
Fax 01 53 70 13 40
E-mail : aghtm@aghtm.org

Chambre Syndicale de Couverture Plomberie de la Région Parisienne
10 rue du Débarcadère
75017 PARIS

Tél. 01 40 55 12 12
Fax 01 40 55 12 15
E-mail : gccp@gccp.fr

CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)
84 Avenue Jean Jaurès
BP 02
77421 MARNE LA VALLEE CEDEX 2

Tél. 01 64 68 82 69
Fax 01 64 68 84 73

OFIS (Office Français d'Ingénierie Sanitaire)
107 Quai du Docteur Devaux
92600 ASNIERES

Tél. 01 56 04 78 00
Fax 01 56 04 78 01
E-mail : info@envirosante.net

U.A.E. Union des Entreprises d'Affinage de l'Eau
22, rue de la Pépinière
75008 PARIS

Tél. 01 42 93 42 42
Fax : 01 45 22 33 55
E-mail : linepex@easyconnect.fr